

УДК 623.407

Лазарук О. – ст. гр. ЕЕм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ РОТОРА З
УРАХУВАННЯМ АЕРОДИНАМІКИ ПОВЕРХНІ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Оробчук Б.Я.

У цих тезах подаються результати розробки математичної моделі ротора з урахуванням аеродинамічної якості активної поверхні на основі теорії У. Хюттера. Це урахування робилось шляхом визначення аеродинамічної сили **R**, що діє на активну поверхню, як векторної суми аеродинамічних сил: підйомної **L** та сили аеродинамічного опору **D** (рис. 1а). Аеродинамічна якість **K** в планах сил та швидкостей визначалась через кут φ :

$$\varphi = \arctg K \quad (1)$$

Коригування плану швидкостей відбувається шляхом повороту вектора сумарної швидкості **W** на кут φ (рис. 1б), що призводить до зменшення швидкості руху елемента лопаті **V_{0z}** в активній поверхні.

Нове значення швидкохідності **z** при цьому визначатиметься, як:

$$z_K = \left[\left(\frac{1}{K} \cdot K - b \right) \left(\frac{1}{K} - a \right) \left(\frac{1}{K} \cdot K + 1 \right) \right] b, \quad (2)$$

де **a**, **b** – коефіцієнти гальмування та тангенціального прискорення потоку. Звідки постає можливість розгляду режимів роботи елемента лопаті ротора вітродвигуна з урахуванням аеродинамічної якості **K**.

В робочому режимі коефіцієнт потужності визначається, як:

$$C_P = 4b \cdot z_K \cdot \left(\frac{1}{K} - a \right) \quad (3)$$

В режимі холостого ходу на елементі лопаті ротора вітродвигуна відсутня тангенціальна сила **S**, при цьому **b_{xx} = 0** і формула (2) матиме вигляд:

$$z_{xx} = a \cdot K \cdot \left(\frac{1}{K} - a \right) \quad (4)$$

Максимальне значення швидкохідності холостого ходу досягає величини **0,25K** при **a = 0,5**. В той же час величина коефіцієнта лобового тиску також досягає максимуму **C_{Bxx} = 1**.

У пусковому режимі ротор вітродвигуна являє собою нерухому систему лопатей, тобто **z = 0**,

$$b = \left[\left(\frac{1}{K} \cdot K - b \right) \left(\frac{1}{K} - a \right) \left(\frac{1}{K} \cdot b + 1 \right) \right] \quad (5)$$

Величини коефіцієнтів робочого зусилля **C_S** та лобового тиску **C_B** не перевищують 1,3.

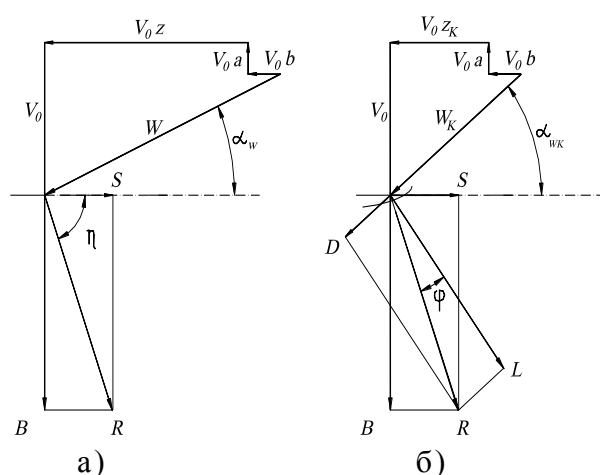


Рис. 1 - Плани сил та швидкостей на активній поверхні: а) при **K = ∞**; б) при **K < ∞**